RIGOL

数据手册

DG10X2 系列函数/任意波形发生器

DG1012，DG1022



产品综述

RIGOL DG10X2 系列函数/任意波形发生器采用直接数字频率合成（DDS）技术设计，能够产生精确、稳定、低失真的输出信号。

应用领域

- 模拟传感器
- 实际环境信号
- 电路功能测试
- IC芯片测试

人性化设计

- 多种显示模式
- 清晰的图形化界面
- 支持中英文菜单及输入法
- 按键帮助，方便信息获取
- 文件管理（支持 U 盘和本地存储）

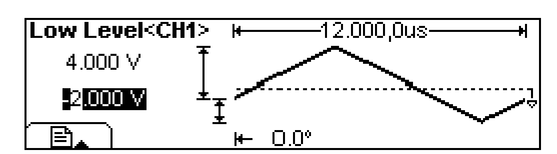
主要特色

- 采用先进的DDS技术，双通道输出，100 MSa/s采样率，14 bits垂直分辨率
- 输出5种标准波形，内置48种任意波形
- 丰富的调制功能：AM、FM、PM、FSK，以及输出线性/对数扫描和脉冲串波形
- 丰富的输入输出：波形输出，同步信号输出，外接调制源，外接基准10MHz时钟源，外触发输入；
- 独特的通道耦合和通道复制功能
- 内置高精度、宽频带频率计，可测量范围：100 mHz ~ 200 MHz（单通道）
- 标准配置接口：USB Device，USB Host，支持U盘存储
- 可与DS1000系列数字示波器无缝互连
- 配置功能强大的任意波编辑软件UltraWave
- 支持远程命令控制

2009 年 02 月
RIGOL Technologies, Inc.

➢ 双通道输出、内置任意波、可编辑任意波





双通道输出： 可分别设置两个通道的波形和参数及输出开关。操作菜单“同相位”可使能双通道输出时相位同步。

任意波形输出： 仪器内置 48 种任意波形（含直流），包括常用、数学、工程、窗函数及其他常见波形。

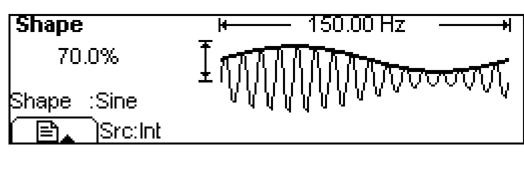
可编辑任意波： 可编辑输出 14bits，4kpts 的任意波形。仪器内部提供 10 个非易失性存储空间以存储用户自定义的任意波形。通过上位机软件 Ultrawave 可编辑和存储更多任意波形。

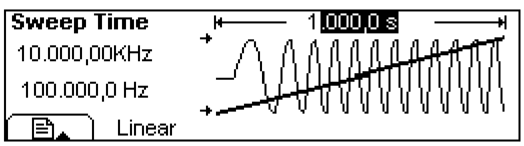
➢ 丰富的调制功能、扫频输出、脉冲串输出

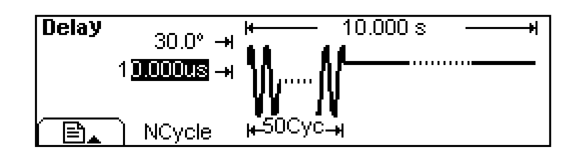
丰富的调制功能： 支持 AM，FM，PM，FSK，可直观的观察已调制的波形，特别适合教育培训方面的应用。

扫频输出： 在指定的扫描时间内从开始频率到终止频率以线性或对数方式变化输出。扫描时间设置范围：1 ms ~ 500 s。可使用正弦波、方波、锯齿波或任意波产生扫频输出。

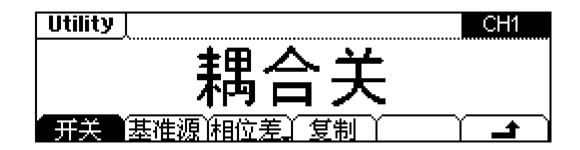
脉冲串输出： 提供多种波形函数的脉冲串输出，可持续特定数目的波形循环或应用外部门控信号。







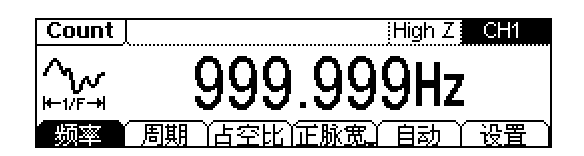
➢ 双通道耦合、复制功能



双通道耦合： 设定基准通道和耦合频率/相位差后，另一通道的频率/相位将随基准通道的改变而改变，并且始终保持所设定的耦合频率/相位差。

双通道复制： 可将其中一个通道的参数快速复制到另外一个通道，而不改变另一个通道的输出波形。

➢ 内置频率计



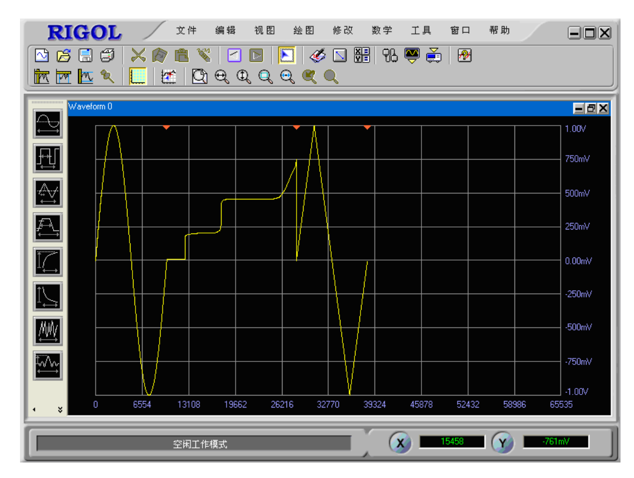
内置频率计测量范围 100 mHz ~ 200 MHz。可测量参数：频率、周期、占空比、正脉宽和负脉宽。

频率计的设置分为自动和手动两种方式：

自动模式： 信号发生器将自动设置触发电平，灵敏度以及高频抑制的开关，测量信号的频率等相关参数。

手动模式： 可设置直流/交流，灵敏度（低，中，高），触发电平，高频抑制的开/关等相关参数。

➢ 功能强大的任意波编辑软件 UltraWave



- 窗口运算：可对两个窗口中的波形进行"＋"、"－"、"×"运算。
- 绝对值运算：可对选中的波形做绝对值运算。
- 滤波：可对整个波形进行低通滤波或平滑处理。

UltraWave 提供 9 种标准波形：Sine，Square，Ramp，Pulse，ExpRise，ExpFall，Sinc，Noise 和 DC，可满足最基本的需求；同时还为用户提供了手动绘制、点点之间的连线绘制、任意点编辑的绘制方式，使创建复杂波形轻而易举；多文档界面的管理方式可使用户同时编辑多个波形文件。

UltraWave 更具有以下实用功能：

- 将所创建的任意波存储为.txt（文本文件）、.csv（CSV 文件）、.rdf（任意波形文件）。
- 读取 DS 系列数字示波器存储的.Wfm 波形文件。
- 打印波形。
- 将所创建的任意波下载到 DG10X2 内部存储器中。

技术指标

除非另有说明，所用技术规格都适用于 DG10X2 系列函数/任意波形发生器。信号发生器必须首先满足以下两个条件，才能达到这些规格标准：

- 仪器必须在规定的操作温度下连续运行 30 分钟以上。
- 如果操作温度变化范围达到或超过 5℃，必须打开系统功能菜单，执行"自检"程序。

注意：
除标有"典型值"字样的规格以外，所用规格都有保证。

技术规格

频率特性（DG1012）	
波形	Sine，Square，Ramp，Triangle，Pulse，Noise，Arb
正弦波	1 μHz ~ 15 MHz
方波	1 μHz ~ 4 MHz
脉冲	500 μHz ~ 2 MHz
锯齿波/三角波	1 μHz ~ 100 kHz
白噪声	5 MHz 带宽（-3 dB）
任意波	1 μHz ~ 4 MHz
分辨率	1 μHz
准确度	90 天内±50 ppm 1 年内±100 ppm 18°C ~ 28°C
温度系数	< 5 ppm/°C

正弦频谱纯度				
谐波失真	**通道 1**		**通道 2**	
	≤1 Vpp	>1 Vpp	≤1 Vpp	>1 Vpp
DC-1 MHz	-55 dBc	-45 dBc	-55 dBc	-45 dBc
1 MHz - 5 MHz	-55 dBc	-40 dBc	-55 dBc	-40 dBc
5 MHz - 20 MHz	-50 dBc	-35 dBc	-45 dBc	-35 dBc
总谐波失真	DC ~ 20 kHz，1 Vpp <0.2%			
寄生信号（非谐波）	DC ~ 1 MHz < -70 dBc 1 MHz ~ 10 MHz < -70 dBc + 6 dB/octave			
相位噪声	10kHz Offset –108 dBc / Hz （典型值）			

方波信号特性		
上升/下降时间	< 20 ns（10% ~ 90%，典型值，1 kHz，1 Vpp）	
过冲	< 5%（典型值，1kHz，1 Vpp）	
占空比	1 μHz ~ 3 MHz	20% ~ 80%
	3 MHz（不包含）~ 4 MHz	40% ~ 60%
	4 MHz（不包含）~ 5 MHz	50%
不对称性 （在 50% 占空比下）	周期的 1% + 20 ns（典型值，1 kHz，1 Vpp）	
抖动	6 ns +周期的 0.1%（典型值，1 kHz，1 Vpp）	

锯齿波信号特性	
线性度	< 峰值输出的 0.1%，（典型值，1 kHz，1 Vpp，对称性 100%）
对称性	0% 到 100%

脉冲信号特性	
脉冲宽度	最大 2000 s：最小 20 ns，最小分辨率 1 ns
过冲	< 5%
抖动	6 ns + 周期的 100 ppm

任意波特性	通道 1	通道 2
波形长度	4k 点	1k 点
垂直分辨率	14 bits（包含符号）	10 bits （包含符号）
采样率	100 MSa/s	100 MSa/s
最小上升/下降时间	35 ns（典型值）	35 ns（典型值）
抖动（RMS）	6 ns + 30 ppm（典型值）	6 ns + 30 ppm（典型值）
非易失存储（共 10 个）	10 个波形	10 个波形
输出特性	**通道 1**	**通道 2**
幅度	2 mVpp ~ 10 Vpp （50 Ω） 4 mVpp ~ 20 Vpp （高阻）	2 mVpp ~ 3 Vpp （50 Ω） 4 mVpp ~ 6 Vpp （高阻）
垂直分辨率（100 kHz 正弦波）	±（设置值的 1%+1 mVpp）	±（设置值的 1%+1 mVpp）
幅度平坦度（相对 100 kHz 正弦波，5 Vpp）	<100 kHz 0.1 dB	<100 kHz 0.1 dB
	100 kHz ~ 5 MHz 0.15 dB	100 kHz ~ 5 MHz 0.15 dB
	5 MHz ~ 20 MHz 0.3 dB	5 MHz ~ 20 MHz 0.3 dB
直流偏移	**通道 1**	**通道 2**
范围（DC）	5 V （50Ω） 10 V （高阻）	1.5 V （50 Ω） 3 V （高阻）
偏移精度	±（|偏移设置|的 1%+1 mV）	±（|偏移设置|的 1%+1 mV）

波形输出	通道 1	通道 2
阻抗	50 Ω （典型值）	50 Ω （典型值）
保护	短路保护[1]	短路保护[1]
AM 调制（CH1）		
载波	正弦，方波，锯齿波，任意波（DC 除外）	
源	内部/外部	
调制波	正弦，方波，锯齿波，三角波，噪声，任意波 （2 mHz ~ 20 kHz）	
调制深度	0% ~ 120%	
FM 调制（CH1）		
载波	正弦，方波，锯齿波，任意波（DC 除外）	
源	内部/外部	
调制波	正弦，方波，锯齿波，三角波，噪声，任意波 （2 mHz ~ 20 kHz）	
频偏	DC ~ 5 MHz	
PM 调制（CH1）		
载波	正弦，方波，锯齿波，任意波（DC 除外）	
源	内部/外部	
调制波	正弦，方波，锯齿波，三角波，噪声，任意波 （2 mHz ~ 20 kHz）	
相偏	0 ~ 360°	
FSK 调制（CH1）		
载波	正弦，方波，锯齿波，任意波（DC 除外）	
源	内部/外部	
调制波	50%占空比的方波（2 mHz ~ 50 kHz）	
扫频（CH1）		
载波	正弦，方波，锯齿波，任意波（DC 除外）	
类型	线性或指数	
方向	上 / 下	
扫频时间	1 ms ~ 500 s ± 0.1%	
触发源	手动，外部或内部	

脉冲串（CH1）	
波形	正弦，方波，锯齿波，脉冲，噪声和任意波（DC 除外）
类型	计数（1 ~ 50,000 个周期），无限，门控
起止相位	-180° ~ +180°
内部周期	1 μs ~ 500 s ± 1%
门控源	外部触发
触发源	手动，外部或内部
后面板连接器	
外部 AM 调制	± 5 VPK = 100% 调制 5 kΩ 输入阻抗
外部触发	TTL 兼容
触发输入	
输入电平	TTL 兼容
斜率	上升或下降 （可选的）
脉冲宽度	> 100 ns
输入阻抗	> 10 kΩ， DC 藕合

线性扫频	< 500 μs （典型值）
延迟脉冲串	< 500 ns （典型值）
触发输出	
电平	TTL 兼容
脉冲宽度	> 400 ns （典型值）
输出阻抗	50 Ω （典型值）
最大频率	1 MHz
同步输出（CH1）	
电平	TTL 兼容
脉冲宽度	> 50 ns （典型值）
输出阻抗	50 Ω （典型值）
最大频率	2 MHz

<table>
<tr><th colspan="4">频率计指标</th></tr>
<tr><td colspan="2">测量功能</td><td colspan="2">频率、周期、正/负脉冲宽度、占空比</td></tr>
<tr><td colspan="2">频率范围</td><td colspan="2">单通道: 100 mHz ~ 200 MHz</td></tr>
<tr><td colspan="2">频率分辨率</td><td colspan="2">6 位/秒</td></tr>
<tr><td colspan="4">电压范围和灵敏度（非调制信号）</td></tr>
<tr><td>自动模式</td><td colspan="2">1 Hz ~ 200 MHz</td><td>200 mVpp ~ 5 Vpp</td></tr>
<tr><td rowspan="5">手动模式</td><td rowspan="3">DC 耦合</td><td>直流偏移范围</td><td>±1.5 VDC</td></tr>
<tr><td>100 mHz ~ 100 MHz</td><td>20m VRMS ~ ±5 Vac+dc</td></tr>
<tr><td>100 MHz ~ 200 MHz</td><td>40m VRMS ~ ±5 Vac+dc</td></tr>
<tr><td rowspan="2">AC 耦合</td><td>1 Hz ~ 100 MHz</td><td>50m Vpp ~ ±5 Vpp</td></tr>
<tr><td>100 MHz ~ 200 MHz</td><td>100m Vpp ~ ±5 Vpp</td></tr>
<tr><td>脉冲宽度和占空比测量</td><td colspan="3">1 Hz ~ 10 MHz（100 mVpp ~ 10 Vpp）</td></tr>
<tr><td rowspan="4">输入调节</td><td>输入阻抗</td><td colspan="2">1 MΩ</td></tr>
<tr><td>耦合方式</td><td colspan="2">AC、DC</td></tr>
<tr><td>高频抑制</td><td colspan="2">高频噪声抑制（HFR）打开或关闭</td></tr>
<tr><td>灵敏度</td><td colspan="2">可设置高、中、低三档</td></tr>
<tr><td rowspan="3">触发方式</td><td colspan="3">触发电平可手动/自动调整</td></tr>
<tr><td colspan="3">触发电平范围：±3 V （0.1%~ 100%）</td></tr>
<tr><td colspan="3">分辨率：6 mV</td></tr>
</table>

注：

[1] 常温下短路半小时以内，对电路没有影响。

一般技术规格

显示		
显示类型	黑白液晶显示器	
显示分辨率	256 水平 x 64 垂直	
显示灰度	4 级灰度	
对比度（典型的）	150 ：1	
背光强度(典型的)	300 nit	
电源		
电源电压	100 ~ 240 VAC_{RMS}，45 ~ 440 Hz，CAT II	
耗电	小于 40 W	
保险丝	2 A，T 级，250 V	
环境		
温度范围	操作：10℃ ~ +40℃	
	非操作：-20℃ ~ +60℃	
冷却方法	自然冷却	
湿度范围	+35℃以下：≤90%相对湿度	
	+35℃ ~ +40℃：≤60%相对湿度	
海拔高度	操作 3,000 米以下	
	非操作 15,000 米以下	
机械规格		
尺寸	宽	232 毫米
	高	108 毫米
	深	288 毫米
重量	不含包装	2.65 千克
	含包装	4 千克
IP 防护		
IP2X		
校准周期		
1 年		